

Water soluble or dispersible polyurethanes, a process for their preparation and their use for coating substrates

Patent number: DE3641494

Publication date: 1988-06-09

Inventor: MOSBACH JUERGEN DR (DE); PEDAIN JOSEF DR (DE); NOLL KLAUS DR (DE)

Applicant: BAYER AG (DE)

Classification:

- international:

C08G18/48; B27K3/34; C08G18/42; C03C17/28; B27K9/00; B05D7/02; B05D7/06; B05D7/12; B05D7/14; B05D7/24; C04B41/46; C04B41/62; C04B41/82; C03C25/02; D06N7/00; D06N7/06; C08G18/66; C08G18/34; C09D3/72; C09D5/02; D06M15/568; C08L75/08; D06P1/52; C09J3/16; C14C11/00; D06M15/568; D21H3/36






- european:

C08G18/08B6C; C08G18/28D; C08G18/50F5D; C08G18/78B4; C08G18/80H

Application number: DE19863641494 19861204

Priority number(s): DE19863641494 19861204

Also published as:

 EP0269972 (A2)
 US4764553 (A1)
 JP63145317 (A)
 EP0269972 (A3)
 EP0269972 (B2)

more >>

[Report a data error here](#)

Abstract not available for DE3641494

Abstract of corresponding document: **US4764553**

The present invention is directed to water dispersible or soluble polyurethanes containing about 0.5 to 30% by weight, based on the weight of the polyurethanes, of ethylene oxide units present in lateral or terminal polyether chains, characterized in that in addition to these ethylene oxide units the polyurethanes contain, as further hydrophilic centers, about 0.1 to 120 milliequivalents, per 100 g of solids content, of carboxylate groups in the form of built-in structural units corresponding to the general formula wherein R denotes an alkyl group having 1 to 4 carbon atoms and the total quantity of carboxylate groups and ethylene oxide units present in lateral or terminal chains is calculated to ensure the solubility or dispersibility of the polyurethanes in water. The present invention also relates to a process for the preparation of these polyurethanes and to their use for coating substrates.

⑬ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑪ **DE 3641 494 A 1**

⑳ Aktenzeichen: P 36 41 494.8
㉑ Anmeldetag: 4. 12. 86
㉒ Offenlegungstag: 9. 6. 88

⑤ Int. Cl. 4:
C08 G 18/48

C 08 G 18/42
C 08 G 18/66
C 08 G 18/34
C 09 D 3/72
C 09 D 5/02
D 06 M 15/568

Beschränkung

DE 3641 494 A 1

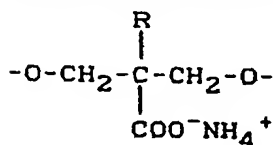
⑥ // C08L 75/08, D06P 1/52, C09J 3/16, C14C 11/00, D06M 15/568, D21H 3/36, B27K 3/34, C03C 17/28, B27K 9/00, B05D 7/02, 7/06, 7/12, 7/14, 7/24, C04B 41/46, 41/62, 41/82, C03C 25/02, D06N 7/00, 7/06

⑦ Anmelder:
Bayer AG, 5090 Leverkusen, DE

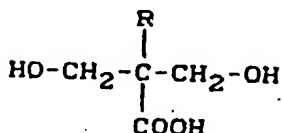
⑧ Erfinder:
Mosbach, Jürgen, Dr., 6600 Saarbrücken, DE;
Pedain, Josef, Dr.; Noll, Klaus, Dr., 5000 Köln, DE

④ In Wasser lösliche oder dispergierbare Polyurethane, ein Verfahren zu ihrer Herstellung und ihre Verwendung zur Beschichtung beliebiger Substrate

In Wasser dispergierbare oder lösliche Polyurethane, welche 0,5 bis 30 Gew.-% an innerhalb von end- oder seitens- tändig angeordneten Polyetherketten vorliegenden Ethylenoxideinheiten und 0,1 bis 120 Milliäquivalente pro 100 g Feststoff, Carboxylatgruppen in Form von eingebauten Struktureinheiten der allgemeinen Formel



aufweisen, wobei R für einen Alkylrest mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen steht, ein Verfahren zur Herstellung derartiger Polyurethane durch Umsetzung der bei der Herstellung von in Wasser löslichen oder dispergierbaren Polyurethanen üblichen Ausgangsmaterialien unter zwingender Mitverwendung von Ethylenoxideinheiten aufweisenden Aufbaukomponenten und von Dihydroxymonocarbonsäuren der Formel

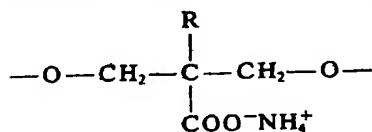


wobei die Umsetzung zumindest in der Endphase in Gegenwart eines mit Wasser mischbaren Lösungsmittels erfolgt, und wobei im Anschluß an die Umsetzung die eingebauten Carboxylgruppen zumindest teilweise mittels Ammoniak in Carboxylatgruppen überführt werden, sowie die Verwendung von wäßrigen Lösungen oder Dispersionen derartiger Polyurethane als Beschichtungsmittel für beliebige Substrate.

DE 3641 494 A 1

Patentansprüche

1. In Wasser dispergierbare oder lösliche Polyurethane, welche 0,5 bis 30 Gew.-%, bezogen auf das Gewicht des Polyurethans, an innerhalb von end- oder seitenständig angeordneten Polyetherketten vorliegenden Ethylenoxideinheiten aufweisen, dadurch gekennzeichnet, daß sie neben diessen Ethylenoxideinheiten als weitere hydrophile Zentren 0,1 bis 120 Milliäquivalente pro 100 g Feststoff Carboxylatgruppen in Form von eingebauten Struktureinheiten der allgemeinen Formel



aufweisen, wobei R einen Alkylrest mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen bedeutet, und wobei die Gesamtmenge der innerhalb von end- oder seitenständig eingebauten Ethylenoxideinheiten und der Carboxylatgruppen so bemessen ist, daß die Löslichkeit bzw. Dispergierbarkeit der Polyurethane in Wasser gewährleistet ist.
2. Verfahren zur Herstellung von in Wasser löslichen oder dispergierbaren Polyurethanen gemäß Anspruch 1 durch Umsetzung von

a) organischen Polyisocyanaten

mit

b) organischen Verbindungen mit mindestens zwei gegenüber Isocyanatgruppen reaktionsfähigen Gruppen des Molekulargewichtsbereichs 300 bis 5000,

c) als Kettenverlängerungsmittel oder Vernetzer wirkenden Verbindungen mit mindestens zwei gegenüber des Molekulargewichtsbereichs 32 bis 299

d) innerhalb von Polyetherketten angeordnete Ethylenoxideinheiten aufweisenden Aufbaukomponenten ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus

d1) Diisocyanaten und/oder im Sinne der Isocyanatpolyadditionsreaktion difunktionellen Verbindungen mit gegenüber Isocyanatgruppen reaktionsfähigen Wasserstoffatomen mit seitenständigen, Ethylenoxid-Einheiten aufweisenden Polyetherketten,

d2) Monoisocyanaten und/oder im Sinne der Isocyanatpolyadditionsreaktion monofunktionellen Verbindungen mit gegenüber Isocyanatgruppen reaktionsfähigen Wasserstoffatomen mit Ethylenoxideinheiten aufweisenden Polyetherketten und

d3) Gemischen von Verbindungen der unter d1) und d2) genannten Art,

e) Dihydroxymonocarbonsäuren,

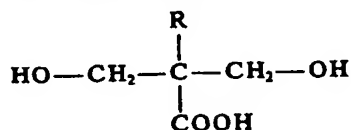
gegebenenfalls unter Mitverwendung von

f) im Sinne der Isocyanatpolyadditionsreaktion monofunktionellen, Ethylenoxideinheiten-freien organischen Verbindungen mit gegenüber Isocyanatgruppen reaktionsfähigen Gruppen,

sowie gegebenenfalls unter Mitverwendung von

g) aus der Polyisocyanatchemie an sich bekannten Hilfs- und Zusatzmitteln,

wobei die Umsetzung der Ausgangskomponenten a) bis f) ein- oder zweistufig unter Einhaltung eines Äquivalentverhältnisses von Isocyanatgruppen zu gegenüber Isocyanatgruppen reaktionsfähigen Gruppen von 0,8 : 1 bis 2 : 1 zumindest am Ende der Umsetzung in Gegenwart eines gegenüber Isocyanatgruppen inerten, mit Wasser mischbaren Lösungsmittels erfolgt, so daß eine Lösung eines Polyurethans mit einem Isocyanatgruppengehalt von 0 bis 10 Gew.-% in einem derartigen Lösungsmittel vorliegt, anschließende, zumindest teilweise Neutralisation der in dem Polyurethan vorliegenden Carboxylgruppen, wobei Art und Mengenverhältnisse der Ausgangsmaterialien und der Neutralisationsgrad so bemessen wird, daß in dem gelösten Polyurethan 0,5 bis 30 Gew.-%, bezogen auf Feststoff, an innerhalb von end- und/oder seitenständig angeordneten Polyetherketten eingebauten Ethylenoxideinheiten und 0,1 bis 120 Milliäquivalente pro 100 g Feststoff an Carboxylatgruppen vorliegen, wobei die Gesamtmenge dieser hydrophilen Gruppen so bemessen ist, daß die Löslichkeit bzw. Dispergierbarkeit der Polyurethane in Wasser gewährleistet ist, dadurch gekennzeichnet, daß man als Dihydroxycarbonsäure solche der allgemeinen Formel



wobei R die in Anspruch 1 genannte Bedeutung hat, und als Neutralisationsmittel für die Carboxylgruppen

Ammoniak verwendet.

3. Verfahren gemäß Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß man den zur Neutralisation verwendeten Ammoniak in Form einer wäßrigen Lösung verwendet.

4. Verfahren gemäß Anspruch 2 und 3, dadurch gekennzeichnet, daß man zwecks Herstellung einer wäßrigen Lösung oder Dispersion der Polyurethane der organischen Lösung vor, während oder anschließend an die Zugabe des als Neutralisationsmittel eingesetzten Ammoniak das als Lösungs- bzw. Dispergiermittel dienende Wasser hinzufügt und gegebenenfalls im Anschluß hieran das Lösungsmittel zumindest teilweise destillativ entfernt.

5. Verwendung von wäßrigen Lösungen oder Dispersionen von Polyurethanen gemäß Anspruch 1 als Beschichtungsmittel für beliebige Substrate.

Beschreibung

Gegenstand der Erfindung sind neue, in Wasser lösliche oder dispergierbare, Carboxylatgruppen aufweisende Polyurethane, die als Gegenionen zu den Carboxylatgruppen Ammoniumgruppen aufweisen, ein Verfahren zur Herstellung derartiger Polyurethane und ihre Verwendung in Form ihrer wäßrigen Lösungen oder Dispersionen als Beschichtungsmittel für beliebige Substrate.

Wäßrige Lösungen oder Dispersionen von Polyurethanen sind bekannt.

Die DE-AS 14 95 745 beschreibt beispielsweise u. a. wäßrige Dispersionen von Carboxylatgruppen aufweisenden Polyurethanen, wobei als Gegenionen für die Carboxylatgruppen insbesondere ternäre Ammoniumionen auf Basis von flüchtigen tertiären Aminen zum Einsatz gelangen.

In der US-PS 34 12 054 werden carboxylatgruppenhaltige Polyurethandispersionen beschrieben, deren Wasserverdünnbarkeit begrenzt ist und der Anwesenheit eines Colösemittels bedarf. Der für die Wasserverdünnbarkeit erforderliche Gehalt an eingebauten Carboxylgruppen beträgt 30 bis 112 mEq. pro 100 g. In den aufgeführten Beispielen wird ausschließlich Dimethylethanolamin als Neutralisationsagens eingesetzt.

Nichtionische hydrophile ins Polymergerüst eingebaute Polyethylenoxidsegmente bewirken im Vergleich zu den rein ionisch hydrophilierten Polyurethanen eine verbesserte Wasser-, Elektrolyt- und Froststabilität der Dispersionen, allerdings verbunden mit einer geringeren Thermostabilität (DE-OS 23 14 512, 23 14 513). Als besonders vorteilhaft für das Eigenschaftsniveau wäßriger Polyurethanharnstoffdispersionen erwies sich die Kombination eingebauter hydrophiler Polyethylenoxidsegmente mit eingebauten rein ionisch hydrophilen Zentren (DE-OS 25 51 094, 26 51 506, EP-A-0 00 347). Es ergaben sich Vorteile in Eigenschaften wie rheologisches Verhalten, Koagulationsstabilität gegenüber Elektrolyt- und Kälteeinfluß und Erhöhung der Wasser- und Lösungsmittelbeständigkeit.

Abgesehen von Beispiel 11 der DE-AS 14 95 745, welches die Herstellung einer in anwendungstechnischer Hinsicht unbefriedigenden, Ammoniumgruppen als Gegenionen aufweisenden Dispersion beschreibt, kann der vorveröffentlichten Lehre des Standes der Technik insbesondere entnommen werden, daß bei der Herstellung von wäßrigen Dispersionen oder Lösungen von Carboxylatgruppen aufweisenden Polyurethanen zur Neutralisation der Carboxylgruppen vorzugsweise tertiäre Amine zu verwenden sind, da die Verwendung eines Neutralisationsmittels mit gegenüber Isocyanatgruppen reaktionsfähigen Gruppen zu unerwünschten Nebenreaktionen führt. So wird beispielsweise in der US-PS 44 08 008 (Kolonne 9, Zeile 46 — Kolonne 10, Zeile 1) ausdrücklich empfohlen, als Neutralisationsmittel solche Amine zu verwenden, die keine gegenüber Isocyanatgruppen reaktionsfähige Wasserstoffatome aufweisen.

Der Vorteil der Verwendung von leicht flüchtigen tertiären Aminen bei der ionischen Hydrophilierung liegt in dem Umstand begründet, daß die Amine bei der Herstellung von Überzügen unter Verwendung der entsprechenden Polyurethandispersionen abdiffundieren, so daß sich die Wasserresistenz der Überzüge erhöht. Der Nachteil derartiger leicht flüchtiger tertiärer Amine liegt in ihrer öko- und toxikologischen Bedenklichkeit.

Es war daher die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe solche in Wasser lösliche oder dispergierbare, eingebaute Carboxylatgruppen aufweisende Polyurethane zur Verfügung zu stellen, die folgende Vorteile in sich vereinigen:

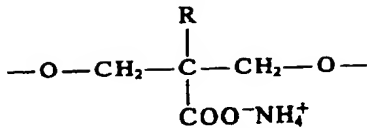
1. Die Gegenionen der Carboxylatgruppen sollten leicht flüchtig sein, damit aus wäßrigen Lösungen oder Dispersionen der Polyurethane hergestellte Überzüge nach ihrer Herstellung eine gute Wasserresistenz aufweisen.

2. Die den Gegenionen zugrundeliegende Base sollte im Vergleich zu leicht flüchtigen organischen Aminen in physiologischer Hinsicht weitgehend unbedenklich sein.

3. Die wäßrigen Lösungen oder Dispersionen sollten einerseits eine gute Lagerstabilität aufweisen und andererseits zu Überzügen führen, deren Eigenschaften dem hohen Eigenschaftsniveau der bekannten Dispersionen entspricht, d. h. dem Eigenschaftsniveau des aus der Dispersion gemäß Beispiel 11 der DE-AS 14 95 745 erhaltenen Überzuges überlegen sind.

Diese Aufgabe konnte mit der Bereitstellung der nachstehend näher beschriebenen erfindungsgemäßen Polyurethane bzw. des Verfahrens zu ihrer Herstellung gelöst werden.

Gegenstand der Erfindung sind in Wasser dispergierbare oder lösliche Polyurethane, welche 0,5 bis 30 Gew.-%, bezogen auf das Gewicht des Polyurethans, an innerhalb von end- oder seitenständig angeordneten Polyetherketten vorliegenden Ethylenoxideinheiten aufweisen, dadurch gekennzeichnet, daß sie neben diesen Ethylenoxideinheiten als weiter hydrophile Zentren 0,1 bis 120 Milliäquivalente pro 100 g Feststoff Carboxylatgruppen in Form von eingebauten Struktureinheiten der allgemeinen Formel



aufweisen, wobei R einen Alkylrest mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen bedeutet, und wobei die Gesamtmenge der innerhalb von end- oder seitenständig eingebauten Ethylenoxideinheiten und der Carboxylatgruppen so bemessen ist, daß die Löslichkeit bzw. Dispergierbarkeit der Polyurethane in Wasser gewährleistet ist.

Gegenstand der Erfindung ist auch ein Verfahren zur Herstellung derartiger Polyurethane durch Umsetzung von

a) organischen Polyisocyanaten

mit

b) organischen Verbindungen mit mindestens zwei gegenüber Isocyanatgruppen reaktionsfähigen Gruppen des Molekulargewichtsbereichs 300 bis 5000,

c) als Kettenverlängerungsmittel oder Vernetzer wirkenden Verbindungen mit mindestens zwei gegenüber Isocyanatgruppen reaktionsfähigen Gruppen des Molekulargewichtsbereichs 32 bis 299

d) innerhalb von Polyetherketten angeordnete Ethylenoxideinheiten aufweisenden Aufbaukomponenten ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus

d1) Diisocyanaten und/oder im Sinne der Isocyanatpolyadditionsreaktion difunktionellen Verbindungen mit gegenüber Isocyanatgruppen reaktionsfähigen Wasserstoffatomen mit seitenständigen, Ethylenoxid-Einheiten aufweisenden Polyetherketten,

d2) Monoisocyanaten und/oder im Sinne der Isocyanatpolyadditionsreaktion monofunktionellen Verbindungen mit gegenüber Isocyanatgruppen reaktionsfähigen Wasserstoffatomen mit Ethylenoxideinheiten aufweisenden Polyetherketten und

d3) Gemischen von Verbindungen der unter d1) und d2) genannten Art,

e) Dihydroxymonocarbonsäuren,

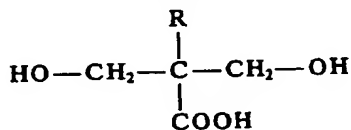
gegebenenfalls unter Mitverwendung von

f) im Sinne der Isocyanatpolyadditionsreaktion monofunktionellen, Ethylenoxideinheiten-freien organischen Verbindungen mit gegenüber Isocyanatgruppen reaktionsfähigen Gruppen,

sowie gegebenenfalls unter Mitverwendung von

g) aus der Polyisocyanatchemie an sich bekannten Hilfs- und Zusatzmitteln,

wobei die Umsetzung der Ausgangskomponenten a) bis f) ein- oder zweistufig unter Einhaltung eines Äquivalentverhältnisses von Isocyanatgruppen zu gegenüber Isocyanatgruppen reaktionsfähigen Gruppen von 0,8 : 1 bis 2 : 1 zumindest am Ende der Umsetzung in Gegenwart eines gegenüber Isocyanatgruppen inerten, mit Wasser mischbaren Lösungsmittels erfolgt, so daß eine Lösung eines Polyurethans mit einem Isocyanatgruppengehalt von 0 bis 10 Gew.-% in einem derartigen Lösungsmittel vorliegt, anschließende, zumindest teilweise Neutralisation der in dem Polyurethan vorliegenden Carboxylgruppen, wobei Art und Mengenverhältnisse der Ausgangsmaterialien und der Neutralisationsgrad so bemessen wird, daß in dem gelösten Polyurethan 0,5 bis 30 Gew.-%, bezogen auf Feststoff, an innerhalb von end- und/oder seitenständig angeordneten Polyetherketten eingebauten Ethylenoxideinheiten und 0,1 bis 120 Milliäquivalente pro 100 g Feststoff an Carboxylatgruppen vorliegen, wobei die Gesamtmenge dieser hydrophilen Gruppen so bemessen ist, daß die Löslichkeit bzw. Dispergierbarkeit der Polyurethane in Wasser gewährleistet ist, dadurch gekennzeichnet, daß man als Dihydroxycarbonsäure e) solche der allgemeinen Formel



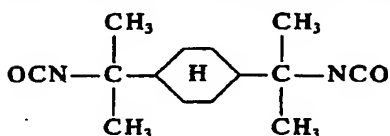
wobei R die obengenannte Bedeutung hat, und als Neutralisationsmittel für die Carboxylgruppen Ammoniak verwendet.

Gegenstand der Erfindung ist schließlich auch die Verwendung von wäßrigen Lösungen oder Dispersionen der erfindungsgemäßen Polyurethane zur Herstellung von Überzügen auf beliebigen Substraten.

Im Rahmen der Erfindung umfaßt der Begriff "Polyurethan" auch Harnstoffgruppen aufweisende Polyurethanpolyharnstoffe.

Als Polyisocyanatkomponente a) eignen sich für das erfindungsgemäße Verfahren beliebige, aus der Polyurethanchemie an sich bekannte Polyisocyanate, die im allgemeinen ein Molekulargewicht von 112 bis 1000, vorzugsweise 140 bis 400 aufweisen. In Betracht kommen beispielsweise Polyisocyanate der allgemeinen Formel

$Q(NCO)_n$, wobei Q für einen organischen Rest steht, wie er durch Entfernung der Isocyanatgruppen aus einem organischen Polyisocyanat des Molekulargewichtsbereichs 112 bis 1000, vorzugsweise 140 bis 400, erhalten wird, und n für 2 bis 4, vorzugsweise 2 und 3 steht. Besonders bevorzugte für das erfindungsgemäße Verfahren geeignete Polyisocyanate sind solche der angegebenen aliphatischen Kohlenwasserstoffrest mit 4 bis 18 Kohlenstoffatomen oder einen zweiwertigen cycloaliphatischen Kohlenwasserstoffrest mit 5 bis 15 Kohlenstoffatomen, für einen zweiwertigen aromatischen Kohlenwasserstoffrest mit 6 bis 15 Kohlenstoffatomen oder einen araliphatischen Kohlenwasserstoffrest mit 7 bis 15 Kohlenstoffatomen steht. Typische Vertreter sind z. B. Tetramethylendiisocyanat, Hexamethylendiisocyanat, Dodecamethylendiisocyanat, 2,2,4-Trimethylhexandiisocyanat, Undecandiisocyanat-1,11, Lysinesterdiisocyanat, Cyclohexan-1,3- und -1,4-diisocyanat, 1-Isocyanato-3-isocyanatomethyl-3,5,5-trimethylcyclohexan, 4,4'-Diisocyanatodicyclohexylmethan und



oder auch aromatische Diisocyanate wie 2,4-Diisocyanatotoluol, 2,6-Diisocyanatotoluol, aus diesen Isomeren bestehende Gemische, 4,4'-Diisocyanatodiphenylmethan und 1,4-Diisocyanatoisopropylbenzol.

Zu den höherfunktionellen Polyisocyanaten, die zum Zwecke der Verzweigung oftmals anteilig mitverwendet werden, gehören beispielsweise Urethangruppen aufweisende Triisocyanate, wie sie durch Umsetzung aus den beispielhaft genannten Diisocyanaten mit unterschüssigen Mengen an trifunktionellen, niedermolekularen Polyhydroxylverbindungen der unten beispielhaft genannten Art und gegebenenfalls anschließende destillative Entfernung des überschüssigen Ausgangsdiisocyanats hergestellt worden sind; durch Trimerisierung der beispielhaft genannten Diisocyanate erhaltene, Isocyanatgruppen aufweisende Polyisocyanate oder Biuretpolyisocyanate auf Basis der beispielhaft genannten Diisocyanate.

Zu den Ausgangskomponenten b) gehören insbesondere die aus der Polyurethanchemie an sich bekannten höhermolekularen Polyhydroxylverbindungen des Molekulargewichtsbereichs 300 bis 5000, vorzugsweise 500 bis 3000 wie z. B. 1) die in der Polyurethanchemie an sich bekannten Dihydroxypolyester aus Dicarbonsäuren, z. B. Bernsteinsäure, Adipinsäure, Korksäure, Azelainsäure, Sebacinsäure, Phthalsäure, Isophthalsäure, Terephthalsäure, Tetrahydrophthalsäure usw. und Diolen, wie z. B. Ethylenglykol, Propandiol-1,2, Propandiol-1,3, Diethylenglykol, Butandiol-1,4, Hexandiol-1,6, Octandiol-1,8, Neopentylglykol, 2-Methylpropandiol-1,3, oder die verschiedenen isomeren Bishydroxymethylcyclohexane; 2) die in der Polyurethanchemie an sich bekannten Polyacetone, wie z. B. die auf den obengenannten zweiwertigen Alkoholen gestarteten Polymerisate des ϵ -Caprolactons; 3) die in der Polyurethanchemie an sich bekannten Polycarbonate, wie sie durch Umsetzung beispielsweise der obengenannten Dirole mit Diarylcarbonaten oder Phosgen zugänglich sind; 4) die in der Polyurethanchemie an sich bekannten Polyether, wie z. B. die unter Verwendung von zweiwertigen Startermolekülen, wie Wasser, den obengenannten Diolen oder 2 NH-Bindungen aufweisenden Aminen hergestellten Polymerisate bzw. Mischpolymerisate des Tetrahydrofurans, Styroloxids, Propylenoxids, Ethylenoxids, der Butylenoxide oder des Epichlorhydrins, insbesondere des Propylenoxids und gegebenenfalls Ethylenoxids. Ethylenoxid wird gegebenenfalls anteilmäßig mitverwendet, jedoch mit der Maßgabe, daß das resultierende Polyetherdiol maximal 10 Gew.-% an Ethylenoxideinheiten enthält.

Vorzugsweise werden solche Polyetherdiole verwendet, die ohne Mitverwendung von Ethylenoxid, d. h. insbesondere unter ausschließlicher Verwendung von Propylenoxid und Tetrahydrofuran erhalten wurden.

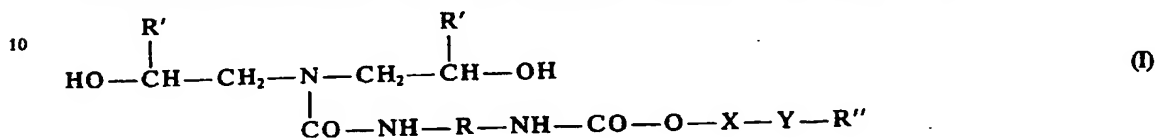
Neben diesen höhermolekularen difunktionellen Verbindungen kann die Komponente b) auch tri- oder höherfunktionelle Polyhydroxylverbindungen der genannten Art, insbesondere Polyetherpolyole aufweisen, deren Molekulargewicht innerhalb der genannten Grenzen liegt, und die unter (Mit)Verwendung von höherfunktionellen Ausgangsmaterialien wie beispielsweise Trimethylolpropan, Glycerin oder Ethylendiamin erhalten worden sind.

Auch die Verwendung von Polyetherpolyaminen des genannten Molekulargewichtsbereichs, beispielsweise solchen wie durch Überführung der Hydroxylgruppen der beispielhaft genannten Polyetherpolyole in primäre Aminogruppen erhalten werden, ist grundsätzlich möglich, allerdings weniger bevorzugt.

Zu den Aufbaukomponenten c) gehören beliebige im Sinne der Isocyanat-Additionsreaktion mindestens difunktionelle Verbindungen eines unter 300 liegenden Molekulargewichts. Als Aufbaukomponenten c) kommen sowohl im Sinne der Isocyanatadditionsreaktion difunktionelle Verbindungen (Kettenverlängerungsmittel) als auch im Sinne der Isocyanatpolyadditionsreaktion mindestens trifunktionelle Verbindungen (Vernetzer) bzw. beliebige Gemische derartiger Verbindungen in Betracht. Beispiele für geeignete Aufbaukomponenten c) sind niedermolekulare mehrwertige Alkohole wie Ethylenglykol, Propylenglykol, Tetramethylendiol, Hexamethylendiol, Glycerin, Trimethylolpropan, Trimethyloläthan, die isomeren Hexantrirole oder Pentaerythrit; niedermolekulare Diamine wie z. B. Ethylendiamin, 1,2- und 1,3-Diaminopropan, 1,6-Diaminohexan, 1,3-Diamino-2,2-dimethylpropan, Isohonorandiamin, 1,3- und 1,4-Diaminohexan, 4,4'-Diamino-dicyclohexylmethan, 4,4'-Diamino-3,3'-dimethyl-dicyclohexylmethan, 1,4-Bis-(2-amino-prop-2-yl)-cyclohexan oder 3,3'-Dimethyl-4,4'-diamino-dicyclohexylmethan oder auch Hydrazin, Hydrazide bzw. beliebige Gemische derartiger Diamine und Hydrazine; höherfunktionelle Polyamine wie Diethylentriamin, Triethyltetramin, Dipropylentriamin, Tripropylentetramin, hydrierte Anlagerungsprodukte von Acrylnitril an aliphatische oder cycloaliphatische Diamine, vorzugsweise entsprechender Anlagerungsverbindungen einer Acrylnitrilgruppe an ein Molekül eines Diamins, z. B. Hexamethylenpropylen-triamin, Tetramethylen-propylen-triamin, Isophoron-propylen-triamin, 1,4- oder 1,3-Cyclohexanpropylen-triamin oder beliebige Gemische derartiger Polyamine.

Bei den Aufbaukomponenten d) handelt es sich um innerhalb von Polyetherketten eingebaute Ethylenoxideinheiten aufweisende Verbindungen und zwar um d1) Diisocyanate und/oder im Sinne der Isocyanatpolyadditionsreaktion difunktionelle Verbindungen mit gegenüber Isocyanatgruppen reaktionsfähigen Wasserstoffatomen mit seitenständigen, Ethylenoxid-Einheiten aufweisenden Polyetherketten, d2) Monoisocyanate und/oder im Sinne der Isocyanat-Polyadditionsreaktion monofunktionelle Verbindungen mit gegenüber Isocyanatgruppen reaktionsfähigen Wasserstoffatomen mit Ethylenoxideinheiten aufweisenden Polyetherketten oder um d3) Gemische von Verbindungen d1) und d2).

Zu den Aufbaukomponenten d1) gehören insbesondere Verbindungen der allgemeinen Formel (I)



und/oder Verbindungen der allgemeinen Formel (II)



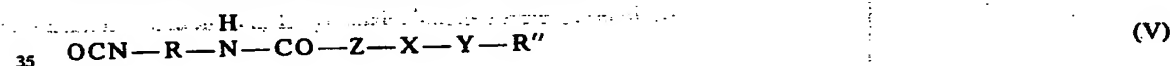
Zu den Verbindungen d2) gehören insbesondere solche der allgemeinen Formel (III)



der Formel (IV)



und/oder Verbindungen der allgemeinen Formel (V)

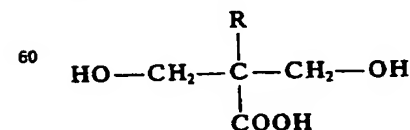


In diesen Formel (I) bis (V) stehen

- 40 R für einen zweiwertigen Rest, wie er durch Entfernung der Isocyanatgruppen auf einem Diisocyanat der Formel $\text{R}(\text{NCO})_2$ der vorstehend genannten Art erhalten wird,
 R' für Wasserstoff oder einen einwertigen Kohlenwasserstoffrest mit 1 bis 8 Kohlenstoffatomen, vorzugsweise für Wasserstoff oder eine Methylgruppe,
 R'' für einen einwertigen Kohlenwasserstoffrest mit 1 bis 12 Kohlenstoffatomen, vorzugsweise einen unsubstituierten Alkylrest mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen,
 45 X für den Rest, wie er durch Entfernen des endständigen Sauerstoffatoms aus einer Polyalkylenoxidskette mit 5 bis 90, vorzugsweise 20 bis 70 Kettengliedern erhalten wird, welche Kettenglieder zumindest zu 40%, vorzugsweise zumindest zu 65% aus Ethylenoxid-Einheiten bestehen und die neben Ethylenoxid-Einheiten auch Propylenoxid-, Butylenoxid- oder Styroloxid-Einheiten darstellen können, wobei unter den
 50 Y letztgenannten Einheiten Propylenoxid-Einheiten bevorzugt sind,
 Z für Sauerstoff oder $-\text{NR}'''$ -, wobei R''' bezüglich seiner Definition R'' entspricht,
 Z für einen Rest, der in seiner Bedeutung der Definition von Y entspricht.

Die Herstellung dieser hydrophilen Aufbaukomponenten (I) bis (V) erfolgt in Analogie zu US-PS 39 20 598, US-PS 39 05 929, US-PS 41 90 566 oder US-PS 42 37 264.

Zu den Aufbaukomponenten e) gehören 2,2-Bis-(hydroxymethyl)-alkanmonocarbonsäuren mit insgesamt 5 bis 8 Kohlenstoffatomen, d. h. Verbindungen der allgemeinen Formel



in welcher R für einen Alkylrest mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen steht.

Besonders bevorzugt wird 2,2-Dimethylolpropionsäure als Aufbaukomponente e) verwendet.

Zu den gegebenenfalls mitzuverwendenden Aufbaukomponenten f) gehören Ethylenoxideinheiten-freie, im Sinne der Isocyanatpolyadditionsreaktion monofunktionelle Verbindungen mit gegenüber Isocyanatgruppen

reaktionsfähigen Gruppen, wobei hier unter "im Sinne der Isocyanatadditionsreaktion monofunktionell" auch solche Verbindungen verstanden werden sollen, die zwar rein theoretisch mehr als eine gegenüber Isocyanatgruppen reaktionsfähige Gruppen aufweisen, wobei jedoch eine dieser Gruppen eine deutlich höhere Reaktivität gegenüber Isocyanatgruppen aufweist als die anderen, so daß die Verbindungen in erste Näherung selektiv wie eine monofunktionelle Verbindung reagieren.

Geeignete Aufbaukomponenten f) sind einwertige Alkohole oder Amine des Molekulargewichtsbereichs 31 bis 200 wie z. B. Methanol, Ethanol, Propanol, iso-Propanol, Cyclohexanol, Cyclooctanol; N,N-Dimethylethanolamin, Methyl-, Ethyl-, Propyl-, Isopropylamin, Cyclohexylamin, Cyclooctylamin, Diethylamin; Aminoalkohole wie Ethanolamin, Diethanolamin, Propanolamin oder Aminomethylpropanol.

Die letztgenannten Hydroxylgruppen aufweisenden Aminoalkohole gehören zu den obengenannten Verbindungen mit zwei gegenüber Isocyanatgruppen reaktionsfähigen Gruppen, die jedoch in erster Näherung wie monofunktionelle Verbindungen reagieren. Prinzipiell können auch höhermolekulare, kettenabbrechend wirkende Verbindungen wie beispielsweise gesättigte und ungesättigte Fettalkohole, Fettamine oder Fettsäuren wie Stearylamin, Oleylamin, Stearylalkohol, Oleylalkohol, Stearinsäure oder Ölsäure mitverwendet werden.

Zu den monofunktionellen Aufbaukomponenten f) gehören auch die aus der Polyurethanchemie an sich bekannten Blockierungsmittel für Isocyanatgruppen wie beispielsweise ϵ -Caprolactam, Oxime wie Acetonoxim, Butanonoxim, Cyclohexanonoxim oder CH-acide Verbindungen wie Malonsäurediethylester, Acetessigsäureethylester oder 2,4-Pentadion.

Die Aufbaukomponenten f) werden gegebenenfalls beim erfindungsgemäßen Verfahren mitverwendet, um einen evtl. Kettenabbruch zu erreichen.

Zu den gegebenenfalls mitzuverwendenden Hilfs- und Zusatzmitteln g) gehören beispielsweise Katalysatoren für die Isocyanat-Polyadditionsreaktion der aus der Polyurethanchemie an sich bekannten Art, Weichmacher, Füllstoffe oder Pigmente, die nicht nur den Polyurethanen nach ihrer Herstellung zugemischt, sondern bereits zusammen mit den Ausgangskomponenten eingesetzt werden können, um so ihre innige Durchmischung mit den Polyurethanen zu erleichtern.

Die Herstellung der Polyurethane aus den Ausgangskomponenten a) bis f) erfolgt in an sich bekannter Weise ein- oder mehrstufig, wobei die Mengenverhältnisse der Reaktionspartner so gewählt werden, daß das Äquivalentverhältnis von Isocyanatgruppen der Komponente a) und gegebenenfalls der Komponente d) zu gegenüber Isocyanatgruppen reaktionsfähigen Gruppen der Komponenten b), c), e), f) und gegebenenfalls d) bei 0,8 : 1 bis 2 : 1, vorzugsweise 0,95 : 1 bis 1,5 : 1 und insbesondere bei 0,95 : 1 bis 1,2 : 1 liegt, wobei die Komponente f) stets als monofunktionelle Komponente in die Berechnung eingeht.

In die Berechnung dieses Äquivalentverhältnisses gehen weder die Carboxylgruppen der Komponente e) noch das zur Herstellung von Lösungen oder Dispersionen der Polyurethane verwendete Wasser noch das zur Neutralisation der Carboxylgruppen eingesetzte Ammoniak ein.

Die Komponente c) wird im allgemeinen in einer Menge von 1 bis 80 Gew.-%, vorzugsweise 5 bis 70 Gew.-%, bezogen auf das Gewicht der Komponente b) verwendet.

Die Komponente d) gelangt in einer solchen Menge zum Einsatz, daß in dem letztendlich erhaltenen erfindungsgemäßen Polyurethan 0,5 bis 30, vorzugsweise 1 bis 20 Gew.-% an innerhalb von end- und/oder seitenständig angeordneten Polyetherketten eingebauten Ethylenoxiden vorliegen.

Die Menge der Komponente e) und der Neutralisationsgrad der mit der Komponente e) eingebauten Carboxylgruppen wird so bemessen, daß in dem letztendlich erhaltenen Polyurethan 0,1 bis 120, vorzugsweise 1 bis 80 Milliäquivalente pro 100 g Feststoff an Carboxylatgruppen vorliegen, wobei die Gesamtmenge der zuletzt genannten Ethylenoxideinheiten und dieser Carboxylatgruppen innerhalb der genannten Bereiche so bemessen sein muß, daß die Löslichkeit bzw. Dispergierbarkeit der Polyurethane in Wasser gewährleistet ist.

Im übrigen werden Art und Mengenverhältnisse der Ausgangskomponenten a) bis e) so bemessen, daß nach erfolgter Umsetzung dieser Ausgangsmaterialien in den resultierenden Polyurethanen maximal bis zu 10, vorzugsweise bis maximal 5 Gew.-%, bezogen auf Festkörper, an freien, nicht umgesetzten Isocyanatgruppen vorliegen.

Die gegebenenfalls mitzuverwendenden monofunktionellen Aufbaukomponenten f) werden, falls überhaupt, vorzugsweise maximal in einer solchen Menge mitverwendet, die der Menge der theoretisch gegebenenfalls nach der Umsetzung der Ausgangskomponenten a) bis e) noch vorliegenden freien Isocyanatgruppen entspricht.

Die Umsetzung der Ausgangskomponenten a) bis f) kann sowohl ein- als auch mehrstufig durchgeführt werden, wobei jedoch in jedem Falle zumindest am Ende der Umsetzung ein gegenüber Isocyanatgruppen inertes, mit Wasser mischbares Lösungsmittel mitverwendet wird, so daß die Umsetzungsprodukte letztendlich in Form einer Lösung in einem derartigen Lösungsmittel vorliegen. In diesem Zusammenhang bedeutet "Lösung" sowohl eine echte Lösung als auch eine Wasser-in-Öl-Emulsion, die dann entstehen kann, wenn beispielsweise einzelne der Aufbaukomponenten in Form von wäßrigen Lösungen zum Einsatz gelangen. Geeignete Lösungsmittel sind beispielsweise Aceton, Methylethylketon, N-Methylpyrrolidon oder beliebige Gemische derartiger Lösungsmittel. Die Menge dieser Lösungsmittel wird im allgemeinen so bemessen, daß 10- bis 70gew.-%ige Lösungen der Umsetzungsprodukte aus den Ausgangskomponenten a) bis f) in dem Lösungsmittel anfallen, wobei das Gewicht der gegebenenfalls mitverwendeten Zusatzmittel g) nicht in die Berechnung eingeht.

Bei der einstufigen Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens werden vorzugsweise die Ausgangskomponenten mit gegenüber Isocyanatgruppen reaktionsfähigen Gruppen miteinander gemischt und mit den Isocyanatgruppen aufweisenden Ausgangskomponenten zur Reaktion gebracht, wobei vorzugsweise zunächst in Abwesenheit von Lösungsmitteln bei 50 bis 150°C liegenden Temperaturen gearbeitet wird, und wobei gegebenenfalls an sich bekannte Katalysatoren mitverwendet werden. Hierbei werden Art und Mengenverhältnisse der Ausgangskomponenten vorzugsweise so gewählt, daß ein Äquivalentverhältnis von Isocyanatgruppen

zu gegenüber Isocyanatgruppen reaktionsfähigen Gruppen von 0,8 : 1 bis 1,05 : 1 vorliegt. Die Mitverwendung von Ausgangskomponenten f) kommt hierbei nur in Betracht, wenn, bezogen auf die anderen Aufbaukomponenten im Reaktionsgemisch ein Isocyanatüberschuß vorliegt. Im Verlauf der Reaktion steigt die Viskosität des Gemischs an, so daß der Mischung nach und nach eines der genannten Lösungsmittel zugegeben wird. Schließlich wird eine organische Lösung des ausreagierten Polyurethans erhalten, deren Konzentration bei ca. 10 bis 70, insbesondere 15 bis 55 Gew.-% Feststoff eingestellt wird.

Bei der Durchführung des Zweistufenverfahrens wird vorzugsweise zunächst in der Schmelze aus überschüssigen Mengen aus Isocyanatgruppen aufweisenden Ausgangskomponenten a) und gegebenenfalls d) und Hydroxylgruppen aufweisenden Ausgangskomponenten b), c), e) und gegebenenfalls d) und f) unter Einhaltung eines NCO/OH-Äquivalentverhältnisses von 1,1 : 1 bis 3,5 : 1, vorzugsweise 1,2 : 1 bis 2,5 : 1 in Ab- oder Anwesenheit eines Lösungsmittels der beispielhaft genannten Art bei ca. 50 bis 150°C ein NCO-Prepolymer hergestellt, welches bei Abwesenheit von Lösungsmitteln anschließend in einem Lösungsmittel der beispielhaft genannten Art aufgenommen wird. Die so erhaltene Lösung wird dann mit weiteren Kettenverlängerungs- oder Vernetzungsmitteln c), die gegebenenfalls in Form wäßrige Lösungen eingesetzt werden, gegebenenfalls unter Mitverwendung von monofunktionellen Aufbaukomponenten f) zur Umsetzung gebracht, wobei als Komponente c) vorzugsweise primäre und/oder sekundäre Aminogruppen aufweisende Aufbaukomponenten der oben beispielhaft genannten Art verwendet werden. Die Menge der in dieser zweiten Stufe verwendeten Aufbaukomponenten c) und f) wird hierbei so bemessen, daß das Äquivalentverhältnis aller in erster und zweiter Stufe zum Einsatz gelangender Ausgangskomponenten den obengemachten Angaben entspricht, wobei im Fall der Mitverwendung von monofunktionellen Aufbaukomponenten f) das Äquivalentverhältnis von Isocyanatgruppen zu gegenüber Isocyanatgruppen reaktionsfähigen Gruppen stets mindestens bei 1 : 1 liegt.

Bei beiden Varianten (ein- oder zweistufig) resultieren letztendlich Lösungen der Umsetzungsprodukte in dem genannten Lösungsmittel mit einem Feststoffgehalt innerhalb der obengenannten Bereiche.

Im Anschluß an die Herstellung dieser Lösungen erfolgt die Zugabe bis zur zumindest teilweisen Neutralisation der Carboxylgruppen erforderlichen Ammoniaks und, falls sofort Lösungen oder Dispersionen in Wasser hergestellt werden sollen, die Zugabe des Dispergierwassers, wobei die Zugabe des Ammoniaks vor, während oder im Anschluß an die Wasserzugabe erfolgen kann. Falls die in organischer Lösung gelöst vorliegenden Umsetzungsprodukte aus den Ausgangskomponenten a) bis f) noch freie Isocyanatgruppen aufweisen, und falls die Zugabe des Ammoniaks vor oder gleichzeitig mit der Zugabe von Wasser, beispielsweise des Dispergierwassers erfolgt (so daß die freien Isocyanatgruppen keine Gelegenheit haben mit dem Dispergierwasser abzureagieren), muß die Menge des Ammoniaks so bemessen werden, daß sie nicht nur zur Erreichung des gewünschten Neutralisationsgrades, sondern auch zur "Neutralisation" der noch vorliegenden freien Isocyanatgruppen unter Kettenabbruch ausreicht. Der Gehalt an freien Isocyanatgruppen der in den oben beschriebenen Lösungen vorliegenden Umsetzungsprodukte aus a) bis e) und gegebenenfalls f) liegt im Falle der Mitverwendung von monofunktionellen Aufbaukomponenten f) im allgemeinen bei 0 bis 3, vorzugsweise 0 bis 1 Gew.-%, bezogen auf Feststoff, und im Falle des Verzichtes einer Mitverwendung von Aufbaukomponenten f) bei 0 bis 10, vorzugsweise 0 bis 5 Gew.-%, bezogen auf Feststoff.

Das zur Neutralisation eingesetzte Ammoniak kann gasförmig oder in Form von Ammoniak abspaltenden Verbindungen wie beispielsweise Urotropin oder Ammoniumcarbonat zum Einsatz gelangen. Vorzugsweise werden jedoch wäßrige Ammoniaklösungen verwendet.

Im Anschluß an die Zugabe des als Lösungsmittel bzw. als Dispergiermedium dienenden Wassers, dessen Menge im übrigen so bemessen wird, daß 10- bis 60-, vorzugsweise 20- bis 45gew.-%ige Lösungen oder Dispersionen resultieren, erfolgt gegebenenfalls eine destillative Entfernung zumindest der Hauptmenge des verwendeten Hilfslösungsmittels.

Letztendlich werden somit die erfindungsgemäßen Polyurethane in Form von wäßrigen Lösungen oder in Form von wäßrigen Dispersionen, bei denen der mittlere Teilchendurchmesser bei ca. 10 bis 1000 nm, vorzugsweise bei 30 bis 500 nm liegt, erhalten.

Die Frage, ob es sich um wäßrige Lösungen oder Dispersionen handelt, ist in erster Linie von der Konzentration der hydrophilen Segmente abhängig.

Beim erfindungsgemäßen Verfahren können ohne weiteres auch höhere Mengen an tri- und polyfunktionellen Aufbaukomponenten, insbesondere Vernetzungsmitteln c) mitverwendet werden, so daß nicht nur Polyurethane mit im wesentlichen linearer Struktur, sondern auch stark verzweigte Polyurethane erhalten werden können. Die Herstellung derartiger verzweigter Polyurethane ist insbesondere dann möglich, wenn durch Mitverwendung von monofunktionellen Kettenabbrechern f) dafür Sorge getragen wird, daß das mittlere Molekulargewicht der Polyurethane so niedrig gehalten wird, daß keine Viskositäts- und Stabilitätsprobleme auftreten.

Die wäßrigen Lösungen und Dispersionen der erfindungsgemäßen Polyurethane sind frost- und lagerstabil und mit Wasser beliebig verdünnbar. Im Falle des Vorliegens von endständigen Harnstoffgruppen (Umsetzung von endständigen Isocyanatgruppen mit Ammoniak) oder von blockierten Isocyanatgruppen (Verwendung von Blockierungsmitteln) als Aufbaukomponente f) weisen die Polyurethane Reaktivzentren auf, die ohne Schwierigkeiten für Vernetzungsreaktionen herangezogen werden können, so ist es beispielsweise möglich, endständige Harnstoffgruppen mit Formaldehyd in Methylolgruppen zu überführen, die dann mit geeigneten Vernetzern, beispielsweise mit Melaminharzen unter Vernetzung abreagieren. Erfindungsgemäße Polyurethane, die blockierte Isocyanatgruppen aufweisen, sind thermischen und chemischen Vernetzungsreaktionen zugänglich. In beiden Fällen können unter Verwendung entsprechender erfindungsgemäßer Polyurethane durch entsprechende Nachbehandlung nach der erfindungsgemäßen Verwendung besonders hochwertige Überzüge erhalten werden.

Die Lösungen bzw. Dispersionen der erfindungsgemäßen Polyurethane können zu einem beliebigen Zeitpunkt nach ihrer Herstellung formgebend verarbeitet werden. Sie trocknen im allgemeinen unmittelbar zu

formstabilen Kunststoffüberzügen auf.

Je nach der gewählten chemischen Zusammensetzung und dem Gehalt an Urethangruppen erhält man Polyurethane mit unterschiedlichen Eigenschaften. So können weiche, thermoplastische und gummielastische Produkte der verschiedensten Härtegrade bis zu glasharten Duroplasten erhalten werden. Die Hydrophilie der Produkte kann ebenfalls in gewissen Grenzen schwanken. Die elastischen Produkte lassen sich bei höheren Temperaturen, beispielsweise 100 bis 180°C, thermoplastisch verarbeiten, sofern sie nicht chemisch vernetzt sind.

Die Verfahrensprodukte sind zur Beschichtung bzw. zum Überziehen und zum Imprägnieren von gewebten und nichtgewebten Textilien, Leder, Papier, Holz, Metallen, Keramik, Stein, Beton, Bitumen, Hartfaser, Stroh, Glas, Porzellan, Kunststoffen der verschiedensten Art, Glasfasern, zur antistatischen und knitterfreien Ausrüstung, als Binder für Vliese, Klebstoffe, Haftvermittler, Kaschierungsmittel, Hydrophobiermittel, Weichmacher, Bindemittel, z. B. für Kork- oder Holzmehl, Glasfasern, Asbest, papierartige Materialien, Plastik- oder Gummiabfälle, keramische Materialien, als Hilfsmittel im Zeugdruck und in der Papierindustrie, als Zusatz zu Polymerisaten, als Schlichtemittel, beispielsweise für Glasfasern, und zur Lederausrüstung geeignet.

Die Dispersionen können mit anderen ionischen oder nichtionischen Dispersionen verschnitten werden, wie z. B. mit Polyvinylacetat, Polyethylen-, Polystyrol-, Polybutadien-, Polyvinylchlorid-, Polyacrylat- und Copolymerisat-Kunststoff-Dispersionen. Auch der Zusatz von an sich bekannten chemisch nicht fixierten, vorzugsweise ionischen Emulgatoren ist möglich, jedoch selbstverständlich nicht erforderlich.

Zur erfindungsgemäßen Verwendung der erfindungsgemäßen Dispersionen können diesen die üblichen Hilfs- und Zusatzmittel zugesetzt werden. Hierzu gehören beispielsweise Vernetzungsmittel wie Carbodiimide, blockierte Diisocyanate, sowie teilweise oder ganz veretherter Melaminharze, Pigmente, Metallic-Pigmente auf der Basis von Aluminiumflocken; Füllstoffe wie beispielsweise Ruß, Kieselsäure, Talkum, Kaolin, Titandioxid, Glas als Pulver oder in Form von Fasern, Cellulose oder Cellulose-aceto-butyrat oder, zur Erniedrigung der Filmbildungstemperatur und zur gezielten Verzögerung der Trocknung, Koaleszenzlöser, wie z. B. Diacetonalkohol, Butylglykol, N-Methylpyrrolidon, 1-Methoxypropanol, Cyclohexanon, Ethylenglykolmonobutylether oder Diethylenglykolmonobutylether, die jedoch nur in kleinen Mengen (weniger als 10 Gew.-%, bezogen auf Dispersion) zugesetzt werden.

Die Verarbeitung der Dispersionen zur Herstellung von Überzügen kann nach beliebigen Methoden, beispielsweise durch Walzen, Rakeln, Streichen, Gießen, Sprühen oder Tauchen erfolgen.

Die Trocknung der nach verschiedenen Applikationstechniken erhaltenen Produkte kann bei Raumtemperatur oder bei erhöhter Temperatur erfolgen.

In den nachfolgenden Beispielen beziehen sich alle Prozentangaben auf Gewichtsprozente. Alle Angaben in "Teilen" beziehen sich auf Gewichtsteile.

Beispiel 1

620,5 Teile eines Polyesters aus Adipinsäure sowie Hexandiol-1,6 und 2,2-Dimethylpropanediol-1,3 (im Molverhältnis 0,65 : 0,35) der OH-Zahl 66 werden mit 36 Teilen Butandiol-1,4, 43 Teilen eines monofunktionellen Polyetheralkohols der OH-Zahl 26, hergestellt durch Alkoxylierung von n-Butanol unter Verwendung eines Gemischs aus 83% Ethylenoxid und 17% Propylenoxid; 50,3 Teilen 2,2-Dimethylolpropionsäure und 13,4 Teilen Trimethylolpropan vermischt und bei 70 bis 110°C mit 488,4 Teilen 3-Isocyanatomethyl-3,5,5-trimethylcyclohexylisocyanat (IPDI) so lange umgesetzt, bis der NCO-Gehalt des resultierenden NCO-Prepolymeren auf ca. 5,3% gefallen ist (NCO/OH-Äquivalentverhältnis 1,69 : 1).

Das entstandene Prepolymer wird in 2000 Teilen Aceton gelöst und bei Raumtemperatur mit einer Lösung von 28,5 Teilen Ethylendiamin, 10,3 Teilen Diethylentriamin in 500 Teilen entionisierten Wassers versetzt (NCO/OH + NH-Verhältnis: 1,14). Nach 15minütigem Nachrühren werden 62,2 g einer 25%igen Ammoniaklösung eingebracht, so daß der gemessene pH-Wert bei 7 liegt, und nach 30 min Nachrühren werden 1879 g entionisiertes Wasser innerhalb 15 min bei ca. 30°C zugegeben.

Hierbei entsteht eine opake, bläuliche Dispersion des Festkörpers in einer Aceton-/Wassermischung, aus der das Aceton durch Destillation unter vermindertem Druck quantitativ entfernt wird.

Zurück bleibt eine rein wäßrige Dispersion mit 35% Festkörpergehalt. Charakteristische Daten (bezogen auf den Festkörper):

CO₂-: 28,0 mÄquivalente pro 100 g

EOx: 2,73 Gew.-%

Anwendungsbezogene Daten:

Auslaufzeit (DIN-4-Becher): 20 sec

pH: 7,6

Der bei Raumtemperatur erhaltene, ca. 35 µm dicke, klare Film einer gemäß Beispiel 1 hergestellten Dispersion hat nach 24 h Aushärtung bei Raumtemperatur eine Pendelhärte nach DIN 53 157 von 170 sec und bleibt nach 6 h Einwirkung von Wasser unverändert.

Beispiel 2

306,6 Teile eines Polyesters aus Adipinsäure und Hexandiol-1,6 der OH-Zahl 133 werden mit 51,8 Teilen Butandiol-1,4; 21,5 Teilen des einwertigen Polyetheralkohols gemäß Beispiel 1, 47,6 Teilen 2,2-Dimethylolpropionsäure vermischt und bei 70 bis 110°C mit 488,4 Teilen IPDI umgesetzt, bis der NCO-Gehalt auf ca. 7,4%

OS 36 41 494

gefallen ist (NCO/OH-Äquivalentverhältnis: 1,69).

Das entstandene Prepolymere wird in 1300 Teilen Aceton gelöst und bei Raumtemperatur mit einer Kettenverlängererlösung aus 51 Teilen Ethylendiamin und 500 Teilen entionisiertem Wasser versetzt (NCO/OH + NH-Verhältnis: 1,02). Nach 5minütigem Nachrühren werden 24,14 g einer 25%igen Ammoniaklösung eingebracht und nach 10 min Nachrühren werden 1288,7 g entionisiertes Wasser innerhalb 5 min zugegeben. Man erhält nach Abdestillieren des Acetons eine opake blaue 35%ige Dispersion.

Charakteristische Daten (bezogen auf den Festkörper):

CO₂-: 12,8 mÄquivalente pro 100 g
 EOx: 1,8 Gew.-%
 Auslaufzeit (DIN-4-Becher): 29 sec
 pH: 7,43
 Pendelhärte: 135 sec (DIN 53 157)

Beispiel 3

Ansatz:
 306,6 Teile Polyester gemäß Beispiel 2
 644 Teile einwertiger Polyetheralkohol gemäß Beispiel 1
 97,15 Teile Dimethylolpropionsäure
 466,20 Teile IPDI
 2500 Teile Aceton
 48,0 Teile Ethylendiamin
 700 Teile Wasser
 72,54 Teile 25%ige Ammoniaklösung
 1445 Teile Wasser

Durchführung: vergleiche Beispiel 2

Man erhält nach Abdestillation des Acetons eine kolloidale, transparente Lösung mit 30% Festkörpergehalt.

Charakteristische Daten (bezogen auf den Festkörper):

CO₂-: 69 mÄquivalente pro 100 g
 EOx: 0,57 Gew.-%
 Auslaufzeit (DIN-4-Becher): 40 sec
 pH: 6,9
 Pendelhärte (DIN 53 157): 192 sec

Beispiel 4

Ansatz:
 650 Teile Polypropylenglykol (OHZ: 56; MG: 2000)
 86 Teile einwertiger Polyetheralkohol gemäß Beispiel 1
 48,9 Teile Dimethylolpropionsäure
 40,5 Teile Butandiol-1,4
 333 Teile IPDI
 114,8 Teile Hexamethylendiisocyanat
 3000 Teile Aceton
 24 Teile Ethylendiamin
 17,5 Teile Hydrazinhydrat
 380 Teile Wasser
 64,26 Teile 25%ige NH₃-Lösung
 1544 Teile Wasser

Bei der Herstellung dieser wäßrigen Dispersion wird wie in Beispiel 1 verfahren. Man erhält eine 40%ige weiße Dispersion mit starkem Blaustich. Die daraus erhaltenen Filme sind transparent, weich und hochelastisch.

Charakteristische Daten:

CO₂-: 27,9 mÄquivalent-%
 EOx: 5,43%
 Auslaufzeit (DIN-4-Becher): 18 sec.
 pH: 6,9
 Pendelhärte (DIN 53 157): 10 sec

Beispiel 5

Ansatz:
 147 Teile Polyester aus Beispiel 2

200 Teile	Polypropylenglykol aus Beispiel 4	
268,75 Teile	einwertiger Polyetheralkohol gemäß Beispiel 1	
6,7 Teile	Dimethylpropionsäure	5
40,5 Teile	Butandiol-1,4	
288,6 Teile	IPDI	
123,0 Teile	HDI	
3600 Teile	Aceton	
18 Teile	Ethylendiamin	10
15	Hydrazinhydrat	
350 Teile	Wasser	
86,7 Teile	25%ige NH ₃ -Lösung	
1246,3 Teile	Wasser	15

Man verfährt wie in Beispiel 1 angegeben. Nach Abdestillation des Acetons erhält man eine sehr feinteilige Dispersion, die nach Abdunsten des Wassers einen klaren, sehr weichen, elastischen Film ergibt.

Charakteristische Daten:

CO ₂ -: 4,5 mÄquivalente pro 100 g	20
EOx: 20,1 Gew.-%	
pH: 8,7	
Auslaufzeit (DIN-4-Becher): 38 sec	
Shore A-Härte: 45%	25

Beispiel 6

Wie in Beispiel 1 beschrieben, wird ein NCO-Prepolymere aus

552 Teilen	des in Beispiel 1 beschriebenen Polyesters,	30
26,8 Teilen	des in Beispiel 1 beschriebenen Polyethers,	
13,4 Teilen	Trimethylolpropan,	
46,9 Teilen	DMPS,	
27,0 Teilen	Butandiol-1,4 und	
510,6 Teilen	IPDI	35

umgesetzt, bis ein NCO-Wert von ca. 7,6% erreicht ist und anschließend in 3000 Teilen Aceton gelöst. Die Kettenverlängerung erfolgt dann mit einer Lösung aus 27,0 Teilen Ethylendiamin in 500 g Wasser bei Raumtemperatur innerhalb 10 Minuten unter Bildung eines Umsetzungsprodukts mit einem NCO-Gehalt von ca. 4,5%. Anschließend erfolgt Zugabe von 104,4 g Butanonoxim innerhalb 30 Minuten, und das Reaktionsgemisch, welches noch 0,8% NCO-Gruppen, bezogen auf Feststoff, enthält, wird 1,5 h bei 50°C gehalten. Nach Abkühlung auf 40°C werden 18,71 Teile einer 25%igen Ammoniaklösung zugegeben und 45 Min. verrührt.

Die Dispergierung erfolgt dann mit 1925,0 g entionisiertem Wasser innerhalb 5 Min. bei 40°C. Die entstandene weiße, schwach blaue Aceton-/Wassermischung wird destillativ vom Aceton befreit. Zurück bleibt eine wäßrige Dispersion mit 35% Festkörper, die klare, sehr harte Filme zu bilden vermag. Der theoretische Gehalt an blockiertem Isocyanat beträgt 8,0%. Die Viskosität der Dispersion beträgt unmittelbar nach der Herstellung 19 s (DIN-4-Becher) und ist nach 14 Tagen Lagerung bei Raumtemperatur unverändert.

- Leerseite -